

312/1

UNTERSUCHUNGEN ZUR ALTERSBESTIMMUNG
AN DER MILZKAPSEL

Friedrich Konrad Meyer

1977

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität
München
Direktor: Prof. Dr. W. Spann

UNTERSUCHUNGEN
ZUR
ALTERSBESTIMMUNG
AN DER
MILZKAPSEL

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Friedrich Konrad Meyer
aus
Pfarrkirchen
1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. Liebhardt
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Spann
Dekan:	Prof. Dr. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	22.12.1977



INHALTSVERZEICHNIS

1.Möglichkeiten der Altersbestimmung	1
1.1.durch den äußeren Aspekt	1
1.2.durch Skeletbefunde	2
1.3.durch Zehnbefunde	3
1.4.durch Organe und Gewebe	4
2.Die Milz	6
2.1.Entwicklung, Anatomie und Physiologie	6
2.2.Anatomie der Milzkapsel	6
2.3.Einflüsse auf die Milz	8
2.3.1.Physiologische Einflüsse	8
2.3.2.Pathologische Einflüsse	8
2.3.3.Pharmakologische Einflüsse	9
2.4.Leichenveränderungen an der Milz	9
3.Eigene Untersuchungen	10
3.1.Selektionskriterien	10
3.2.Herstellung der hist. Präparate	11
3.3.Messungen	12
4.Ergebnisse und Auswertung	14
4.1.Übersicht sämtlicher Messungen	14
4.2.Untersuchung von Abhängigkeiten	14
4.3.Untersuchung von:Alter:Milzkapseldicke	23
4.3.1.Durch Bildung von Klassen	23
4.3.2.Statistische Auswertung	36
5.Diskussion	44
6.Zusammenfassung	47
7.Literaturverzeichnis	48



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. Möglichkeiten der Altersbestimmung.

Die Altersbestimmung stellt einen Bestandteil der Identifizierungsmöglichkeiten dar und kann dem Gerichtsmediziner eine Hilfestellung bedeuten, falls die von Polizei und Kriminalisten entwickelten Methoden zur Identifizierung nicht zum Ziel geführt haben oder nicht angewendet werden konnten.

Bei der Altersbestimmung an der Leiche kann man auf mehreren Wegen vorgehen. Neben dem äußeren Aspekt stehen die Auswertung von Skelettbefunden, die Untersuchung an Zähnen sowie Organen und Geweben zur Verfügung. Grundsätzlich ist bei allen Möglichkeiten zu berücksichtigen, daß jeweils das biologische und nicht das chronologische Alter beurteilt wird. Beide können erheblich voneinander abweichen.

1.1. Die Beurteilung des Alters durch den äußeren Aspekt ist mit dem Nachteil behaftet, daß durch den postmortalen Turgorverlust der Haut das Aussehen der Leiche verändert und somit ein höheres Lebensalter vorgetäuscht werden kann. Nadeshdin führt eine recht genaue Methodik zur Altersbestimmung durch den äußeren Aspekt an und bezieht sich dabei auf die altersbedingten Veränderungen an bestimmten Hautregionen: suborbitale Haut, äußere Augenwinkel, nasolabiale Falten sowie die Haut in der Umgebung der Ohrmuschel. Er weist jedoch darauf hin, daß seine Methode "vor der Anwendung ein Studium erfordert" und auch Mueller setzt beträchtliche Erfahrung in diesem Gebiet vor-

aus. Nach Hirth werden daher vier Verwelkungsgrade der Haut unterschieden, welchen gewisse Altersstufen, mit Berücksichtigung von Zwischenstufen, gegenübergestellt werden. Als weitere Merkmale führt Nadeshdin den Schwund des Wangenfettpolsters unter dem Jochbogen, den Ansatz des Doppelkinns und den Durchbruch der Weisheitszähne an.

1.2. Bezüglich der Altersbestimmung durch Skeletbefunde kann hier nur ein kleiner Teil der zahlreichen Untersuchungen an den verschiedenen Knochen herausgegriffen werden.

So geben Schmitt und Tamaska eine Methode an, wobei die Verknöcherungsgrade der inneren und äußeren Nähte des Schädeldachs - Sutura coronaria, Sutura sagittalis, Sutura lambdoidea - dem Alter gegenübergestellt werden. Es kann durch diese Methode für die äußeren Schädelnähte bei 95 %er Sicherheit ein Intervall von ± 32 Jahren, bei 90 %er Sicherheit ein Intervall von ± 27 Jahren angegeben werden. Für die inneren Schädelnähte wird bei 95 %er Sicherheit das Intervall zu ± 25 Jahren und bei 90 %er Sicherheit ein Intervall von ± 21 Jahren angegeben. Folglich ist mit dieser Methode eine Altersschätzung sehr ungenau.

Zu einer exakteren Altersbestimmung mit einer Schwankungsbreite von 5 Jahren gelangt Schranz durch Zusammenfassung und tabellarische Aufstellung der Ergebnisse aus anderen Untersuchungen, welche sich auf den proximalen Teil von Humerus und Femur be-

schränken. Hierbei muß der Altersbestimmung eine Geschlechtsbestimmung jedoch vorangehen, da die ausschlaggebenden Kennzeichen am weiblichen Knochen je nach Alter 2-10 Jahre früher in Erscheinung treten als beim männlichen Knochen.

Mit der Untersuchung der altersabhängigen Änderung des Reliefs der Symphysenfläche durch Todd und durch die Verbesserung des Todd'schen Verfahrens und Einführung der "3-Komponenten-Methode" von Mc Kern und Stewart gelang eine Alterseinteilung in die Klassen "bis 17 Jhr.", "über 36 Jhr." sowie in mehrere Klassen zwischen 17 und 36 Jahre.

Nemeskéri et al. wollen mit einer kombinierten Methode bei 80 % der zu untersuchenden Fälle eine Altersbestimmung auf $\pm 2,5$ Jahre durchführen. Gegenüber dieser Methode äußert sich Breul jedoch sehr zurückhaltend unter Hinweis auf zahlreiche andere Autoren.

Durch die Untersuchung des Auftretens von Knochenkernen und des Ossifikationsstatus an Skeleten läßt sich eine Altersschätzung bei Jugendlichen und Kindern ziemlich genau durchführen. Hierbei müssen aber pathologische Veränderungen und chronische Erkrankungen berücksichtigt werden, welche zu Fehlbestimmungen führen können.

1.3. Von mehreren Möglichkeiten, an Zähnen das Alter zu bestimmen, seien nur die Methoden von Gustafson, Dalitz und Halter angeführt.

Gustafson entwickelte ein Verfahren, in dem der Grad

der Abkautung A, Parodontose P, Wurzeltransparenz T, und des sekundären Dentins S bestimmt und mit diesen Parametern das Alter festgestellt werden kann. Dalitz verfeinerte die Methode, indem er die einzelnen Parameter in Schweregrade aufteilte, womit er dann durch eine Regressionsgleichung das Alter bei Untersuchung eines Zahnes und einer Sicherheit von 90 % auf ± 12 Jhr., einer Sicherheit von 99 % auf ± 21 Jhr. bestimmen kann. Stehen vier Frontzähne zur Verfügung, kann mit einer Sicherheit von 90 % das Alter auf ± 9 Jhr., mit einer Sicherheit von 99 % das Alter auf ± 15 Jhr. angegeben werden. Falter hingegen erkannte eine Abhängigkeit des Quotienten aus der Pulpenlänge und der Transparenz des Wurzel Dentins gegenüber dem Alter. Somit kann das Alter auf ca. ± 5 Jahre angegeben werden innerhalb eines Altersbereichs von ca. 20 bis 60 Jahren, vorausgesetzt es stehen gesunde Zähne des zu Untersuchenden zur Verfügung.

1.4. Um eine Altersbestimmung an inneren Organen und Geweben durchführen zu können, sind bisher wenige Methoden beschrieben worden.

Jääskeläinen versucht durch den Quotienten der Ausdehnung des roten Knochenmarks zu der des gelben auf das Alter zu schließen, gelangt hierbei aber lediglich auf Werte mit großen Schwankungen.

Da bei der Milz die Abnahme des lymphoretikulären Gewebes und der Ersatz durch kollagenes Bindegewebe Hauptbefunde der Alterung darstellen, versuch-

ten Shibata et al., aus der Dickenzunahme der Milzkapsel das Alter zu bestimmen. Mit dieser Methode soll das Alter innerhalb von Grenzen bis zu circa ± 15 Jahren angegeben und eine untere Grenze gesetzt werden können, falls die Kapsel eine bestimmte Dicke überschritten hat.

Zwar sind bei diesen Schwankungsbreiten bezüglich des Alters keine genauen Aussagen zu machen, aber bei Berücksichtigung der Tatsache, daß es sich bei der Milz um ein Organ handelt, welches schon normalerweise großen Schwankungen unterliegt, so scheint nach Shibata dennoch die Milzkapsel innerhalb relativ enger Grenzen mit dem Alter zu korrelieren.

2. Die Milz.

2.1. Als Abkömmling des mittleren Keimblattes entsteht die Milz am Ende des ersten Keimlingsmonats im Bindegewebe des dorsalen Mesogastrium. Sie liegt in der linken Regio hypochondriaca zwischen der 9. und 11. Rippe und wird durch die Bursa omentalis vom Magen getrennt. Diese Lage wird durch ihr Gewicht beeinflusst, welches im Mittel bei 170g liegt. Allerdings ergibt sich für das Milzgewicht eine enorme Schwankungsbreite von 50g bis in Einzelfällen zu 400g, ohne daß pathologische Veränderungen nachgewiesen werden konnten. Als beeinflussende Faktoren seien Geschlecht, Alter und Rasse erwähnt. Versorgt wird die Milz von der relativ muskelstarken Arteria lienalis. Diese verläuft in ausgeprägter Schlingelung kranial der verhältnismäßig großen V. lienalis und wird von einem vegetativen Nervenplexus, Plexus lienalis, umgeben.

Der Stoffwechsel- oder Abwehrmilz des Menschen kommt vom 3. bis 8. Fetalmonat die Aufgabe der Erythropoese zu, während sie postnatal am Abbau der Erythrocyten (Blutmauserung) beteiligt ist und gemeinsam mit den Lymphknoten Plasmazellen sowie Lymphocyten bildet und dadurch bei Immunreaktionen beteiligt ist.

2.2. Die Milz wird von einer derben, fibrösen Kapsel umschlossen, welche sich am Hilus auf die eintretenden Gefäße umschlägt und deren gröbere Verzweigungen begleitet. Von diesen Verzweigungen entspringen

weitere, teils grobe teils feine Züge, die Milztrak-
bekel, die sich gegenseitig und mit der Kapsel ver-
binden. So entsteht ein netzartiges Gerüstwerk, das
innerhalb der Kapsel verspannt ist. Bis auf einen
schmalen Saum am Milzhilus wird die Kapsel von Peri-
tonealepithel überzogen, welches aus platten Zellen
besteht. Diese können jedoch an der nicht gedehnten
Kapsel auch kubische Form annehmen. Die Kapsel selbst
besteht aus mehreren Schichten kollagener und elasti-
scher Fasern. Während die kollagenen Fasern in ihrem
Gehalt von außen nach innen abnehmen, bestehen die
inneren Kapselschichten mehr aus elastischen Fasern.
Von außen nach innen folgt dem Peritonealüberzug ei-
ne Lage kollagener Fasern, sodann eine erste und
zweite subseröse Hauptschicht. Diesem subserösen
Maschengitter mit seinem streng geordneten Faser-
verlauf schließen die inneren Schichten mit unter-
schiedlich durchflechtenden und feineren kollagenen
Fasern an. Die elastische Komponente der Milzkapsel
wird durch ein engmaschiges Netz mit rhombischer bis
polygonaler Form dargestellt, das sich dreidimensio-
nal zwischen den inneren kollagenen Faserschichten
ausdehnt. Diese elastischen Fasern werden nach außen
hin feiner und enden im Bereich des subserösen Masch-
engitters. Der Bau der inneren Kapselschicht wird
durch einstrahlende Trabekel beeinflusst, von denen
sternförmige Figuren aus kollagenem und elastischem
Gewebe ausgehen. Außerdem sind jeweils zwei bis drei
benachbarte Trabekelfußpunkte miteinander verknüpft.
Die Trabekel ziehen nicht bis in das subseröse

Meschengitter. Dieses steht mit den inneren Schichten durch stark gewellte, kollagene Bündel, welche sich an den Enden pinselartig aufteilen, in Kontakt. Es kann dadurch ein hohes Maß an gegenseitiger Verschiebung zwischen den Schichten erreicht werden. Durch die strukturelle Anordnung der Fasern ist die Möglichkeit einer Anpassung der Milzkapsel an die unter physiologischen, pathologischen und pharmakologischen Einflüssen schwankende Milzgröße bis zu einem gewissen Maß gegeben. Bei übermäßiger Milzvergrößerung erfolgt in der Kapsel Umbau und reaktives Wachstum.

2.3.1. Physiologische Einflüsse auf die Milzgröße sind durch kleine, dem Herzschlag synchrone, pulsatorische Schwankungen sowie durch den Verdauungszustand gegeben.

2.3.2. Bei den pathologischen Einflüssen auf die Milzkapsel kann man einen direkten von einem indirekten Einfluß unterscheiden. Während bei dem direkten Einfluß durch Entzündung der Milzkapsel und der daraus entstehenden "Zuckergußmilz" lediglich die Kapsel betroffen ist, kommt es unter dem indirekten Einfluß der Splenomegalie sekundär zu einer Kapselveränderung. Ebenso wie Splenomegalien in akute und chronische Formen unterteilt werden, können auch jeweils unterschiedliche Folgen für die Kapsel erwartet werden: Durch die akute Dehnung der Kapsel wird man eine Verdünnung erwarten, wohingegen bei der chronischen Form der oben genannte Umbau und das reaktive

Wachstum eventuell eine Kapselverdickung verursachen werden.

2.3.3. Unter den pharmakologischen Einflüssen lassen sich diejenigen mit einer Verkleinerung der Milz wie Adrenalin, Ephedrin, Chinin von Pharmaka mit nachfolgender Milzvergrößerung, Pepton und Histamin, trennen. Ebenfalls ist eine Milzvergrößerung nach Vergiftung mit Cyankali zu beobachten.

2.4. Durch eine veränderte Blutverteilung nach dem Tode wird die Milz in ihrer Größe beeinflusst und durch ihre Lage zum Colon werden Fäulnisveränderungen beschleunigt. Zwar sind Veränderungen des Parenchyms häufiger und bedeutungsvoller, aber immerhin konnten Shibata et al. Milzkapselquellungen an herausgenommenen Milzen bei einer Raumtemperatur von 22-29°C nach sechs Tagen beobachten.

3. Eigene Untersuchungen.

3.1. Um die Möglichkeit der Altersbestimmung von Leichen anhand der Milz zu untersuchen, wurden 155 Milzen verwendet.

Bei der Selektion von 150 Milzen wurde nach folgenden Gesichtspunkten vorgegangen:

- Die betreffende Person durfte nicht von einer Krankheit befallen sein, welche mit einer Milzveränderung einherging (s. 2.3.). Daher gelangten Milzen nur derer zur Verwendung, welche an den Folgen mechanischer Einwirkungen starben. Meistens handelte es sich um Verkehrstote und durch Schlag-, Stich- oder Schußverletzungen usw. Getötete. Ebenfalls konnten die Milzen akut Verstorbener nach Myocardinfarkt bei Coronararterienstenose verwendet werden, falls keine Anzeichen für ein bestehendes chronisches Herzleiden anzutreffen waren.
- Der Zeitraum vom Eintritt des Todes bis zum Zeitpunkt der Obduktion durfte ein Höchstmaß von sechs Tagen nicht überschreiten, da durch Leichenveränderung auch mit einer Veränderung der Milzkapsel zu rechnen ist (s. 2.4.).
- Zwischen dem Zeitpunkt des Unfalls und des Todes durfte kein längerer Krankenhausaufenthalt liegen, da durch Medikamente eine Milzveränderung möglich ist (s. 2.3.3.) und eine eventuell beginnende Pneumonie sich auf die Milz auswirken kann. Hier wurde eine Grenze bei 24 Stunden gesetzt.
- Das Milzgewicht mußte innerhalb der physiologisch

stark schwankenden Grenzen liegen. Als obere Grenze wurde bei Würdigung der in der Literatur angegebenen Schwankungsbreiten 300g für eine gesunde Milz angenommen.

Hierbei nehmen die Säuglinge insofern eine Sonderstellung ein, als sie bis auf wenige Ausnahmen an einem unspezifischen Infekt im Sinne eines "plötzlichen Kindstodes" verstorben sind.

Die restlichen fünf Fälle stellen Formen akuter Splenomegalie dar mit einem Mindestmilzgewicht von 300g, um eine Aussage über die Milzkapsel bei akuter Milzvergrößerung zu erhalten.

3.2. Wegen der unterschiedlichen Milzkapseldicke am Milzhilus und der übrigen, etwa gleichmäßig dicken Milzkapsel wurden je zwei Milzstückchen aus der Facies diaphragmatica in der Größe von ca. 2x1,5x1,5 cm gewonnen und in 10 %-igem Formalin fixiert. Nach einer Fixationszeit von ca. 48 Stunden bei 17 - 20°C wurde ca. 24 Stunden mit kaltem Leitungswasser gewässert.

Durch ein eigens angefertigtes Schneidgerät konnte jetzt ein senkrechter Schnitt zur Milzkapsel gelegt werden. Die folgenden histologischen Schnitte (zwei je Milz) mit dem Gefriermikrotom der Firma Leitz waren an einer Seite von Milzkapselgewebe begrenzt, welches senkrecht zur Milzkapselfläche geschnitten war. Sie wurden in einer Dicke von 15 μ und bei minus 20°C geschnitten, anschließend auf einen mit

Eiweiß-Glycerin bestrichenen Objektträger aufgelegt. Nach 17 bis 19-stündiger Trocknung bei 68°C wurde HE-Färbung und anschließende Einbettung in Eukitt durchgeführt.

Da 10 %iges Formalin in 40 Stunden 15mm tief in das Gewebe eindringt, so war nach 48stündigem Formalinbad bei 17-20°C eine völlige Fixierung der Milzstücke gewährleistet. Weiterhin konnte durch den zur Kapselfläche senkrechten Schnitt dem Fehler weitgehend begegnet werden, daß bei den späteren Messungen der Kapseldicke ein Schrägschnitt der Kapsel zu einem falschen Meßwert führt. Schließlich waren durch möglichst gleichbleibende Zeiten und Temperaturen für alle histologischen Schnitte konstante Bedingungen hergestellt, die vergleichende Messungen erlauben.

3.3. Die Messungen der Milzkapsel beziehen sich auf sämtliche Kapselschichten einschließlich des Peritonealüberzugs (s. 2.2.). Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Meßwerte wegen des Schrumpfs- bzw. Quellungs-faktors, welcher bei verschiedener Fixierung in unterschiedlicher Weise zum Tragen kommt, keine absoluten Zahlenangaben darstellen. Sie können lediglich als relative Meßwerte angesehen werden. Die Messungen wurden mit einem Leitz-Mikroskop mit Okularmikrometer bei 1000-facher Vergrößerung und einer Genauigkeit von 9µ durchgeführt. Gemessen wurde an dem besser gelungenen der beiden angefertigten Präparate.

Da die Milzkapsel innerhalb der Facies diaphragmatica in ihrer Dicke in gewissen Grenzen schwankt, wurde das arithmetische Mittel von sechs Einzelwerten als Milzkapseldicke ausgegeben.

4. Ergebnisse und Auswertung.

4.1. Die folgende Tabelle I enthält mit der fortlaufenden Numerierung sämtliche untersuchten Milzen mit den für die Auswertung notwendigen Größen. Nr.1 - 150 beinhalten Milzen, welche für die Auswertung verwendet wurden, während Nr.151-155 Formen akuter Splenomegalie darstellen, welche zu Vergleichszwecken herangezogen wurden.

4.2. In den graphischen Darstellungen I,II und III werden mögliche Abhängigkeiten untersucht:

Darst. I : Alter : Milzgewicht

Darst. II : Milzgewicht : Milzkapseldicke

Darst. III: Alter : Milzkapseldicke

In der Darstellung III sind die Fälle mit akuter Splenomegalie durch ⊗ gekennzeichnet.

Tabelle I

Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-gewicht (Gramm)	Milz-kapsel-dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-gewicht (Gramm)	Milz-kapsel-dicke (μ)
1	46	140	52,2	18	23	90	31,5
2	50	115	36,9	19	26	100	111,8
3	27	130	55,8	20	0,1	20	20,3
4	32	170	76,5	21	72	118	116,3
5	29	220	45,9	22	0,18	20	16,5
6	43	95	45,0	23	55	264	79,5
7	0,20	15	11,7	24	3	50	27,8
8	84	60	118,8	25	26	138	39,0
9	17	120	45,0	26	71	230	136,4
10	20	180	33,3	27	55	288	72,8
11	26	120	56,7	28	37	82	99,7
12	38	70	81,0	29	48	240	104,9
13	41	90	121,5	30	28	100	69,8
14	48	70	121,5	31	34	110	84,0
15	16	140	50,4	32	43	145	85,5
16	86	30	128,7	33	0,38	20	22,5
17	72	105,	93,8	34	58	100	112,5

Tabelle I

Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-gewicht (Gramm)	Milz-kapsel-dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-gewicht (Gramm)	Milz-kapsel-dicke (μ)
35	20	120	54,7	52	24	90	35,2
36	45	95	99,7	53	23	93	89,2
37	31	50	65,3	54	28	162	84,0
38	48	150	81,0	55	45	175	45,0
39	0,01	10	11,3	56	23	280	79,5
40	46	50	90,7	57	36	130	98,2
41	0,2	32	19,5	58	26	100	87,0
42	62	172	110,3	59	40	215	60,8
43	63	92	91,5	60	0,7	20	18,8
44	0,7	10	30,0	61	82	90	115,5
45	3	45	46,5	62	58	110	85,5
46	0,05	22	19,5	63	45	130	97,5
47	29	170	102,7	64	36	160	72,0
48	59	210	84,0	65	38	110	111,0
49	67	160	148,5	66	26	100	94,5
50	62	120	104,5	67	18	270	77,2
51	27	130	86,2	68	0,18	28	11,3

Tabelle I

Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)
69	61	120	87,0	86	4	60	39,7
70	63	100	124,5	87	86	80	113,2
71	36	148	78,8	88	37	130	97,5
72	0,3	65	33,0	89	24	125	69,0
73	75	200	130,5	90	25	190	75,0
74	56	60	132,0	91	38	95	51,0
75	21	170	22,5	92	27	105	88,5
76	37	200	67,5	93	21	200	37,5
77	55	103	111,0	94	0,3	40	19,5
78	7	75	27,0	95	22	160	52,5
79	39	60	72,7	96	52	110	81,7
80	0,2	25	21,7	97	31	180	66,7
81	18	160	57,0	98	9	128	74,3
82	14	150	39,7	99	25	100	57,7
83	31	105	46,5	100	24	110	45,7
84	34	160	77,2	101	49	70	116,2
85	27	90	49,5	102	7	100	33,0

Tabelle I

Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)
103	22	90	49,5	120	79	210	110,5
104	0,7	60	18,0	121	16	160	50,2
105	0,2	30	15,8	122	55	80	121,5
106	53	150	81,0	123	1,07	30	31,5
107	30	230	70,5	124	0,45	30	20,25
108	44	110	62,2	125	28	180	72,0
109	25	210	33,7	126	22	80	90,0
110	0,06	10	19,5	127	23	150	45,0
111	0,12	40	15,7	128	16	100	76,5
112	0,11	30	10,5	129	33	120	77,9
113	7	80	33,7	130	0,43	30	19,5
114	0,6	20	27,7	131	17	110	54,7
115	12	100	29,3	132	0,03	20	14,2
116	51	170	75,7	133	16	130	103,5
117	17	170	49,5	134	22	80	78,0
118	1,3	50	25,5	135	64	120	108,7
119	6	60	36,7	136	57	160	58,5

Tabelle I

Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- gewicht (Gramm)	Milz- kapsel- dicke (μ)
137	19	130	80,2	151	51	428	71,2
138	58	200	81,7	152	21	410	50,2
139	61	70	72,0	153	64	450	66,7
140	21	180	77,2	154	15	750	27,0
141	45	120	91,5	155	38	330	40,5
142	38	110	71,2				
143	35	170	78,8				
144	36	190	69,8				
145	34	190	64,5				
146	43	120	70,5				
147	18	115	90,0				
148	30	170	50,2				
149	70	90	109,5				
150	30	150	99,7				

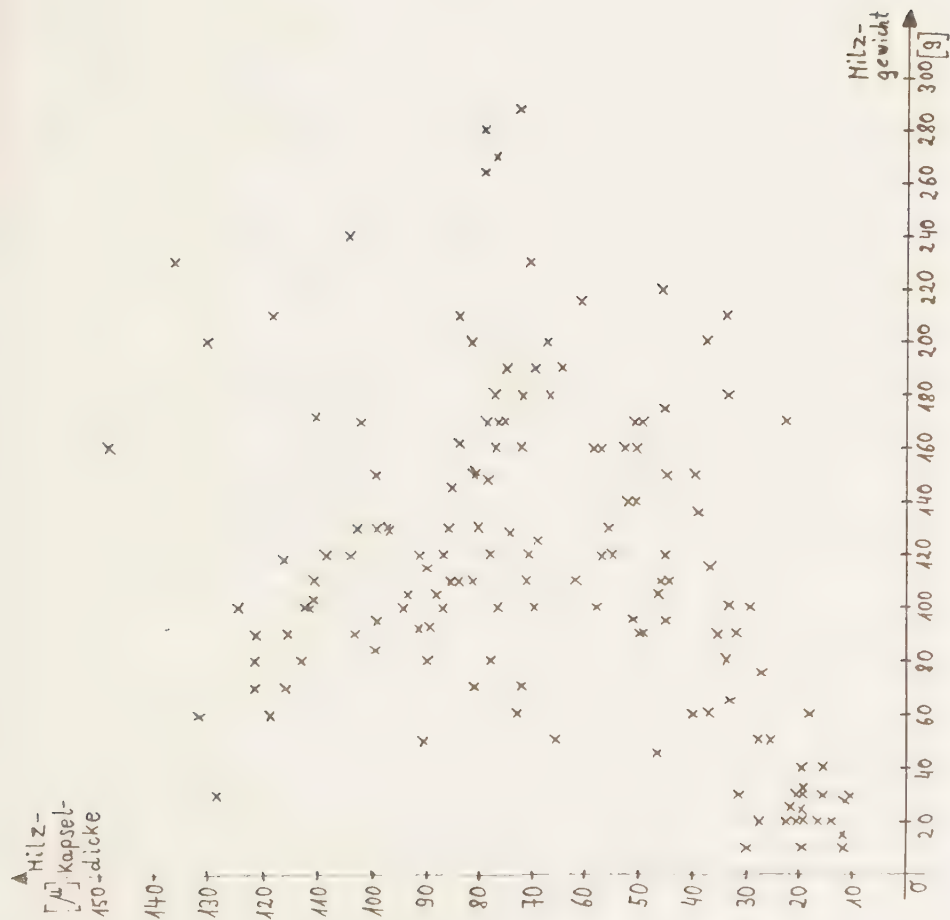
Darstellung I

Alter : Milzgewicht



Darstellung II

Milzgewicht : Milzkapseldicke



Darstellung III

Alter : Milzkepseldicke



Nach Darstellung I wird ein Ansteigen des Milzgewichtes bis etwa zum 28. Lebensjahr angetroffen, dem eine langsame Gewichtsabnahme bis ins hohe Alter folgt. Sowohl bei dem ansteigenden, als auch bei dem absteigenden Teil des Milzgewichtes sind erhebliche Schwankungsbreiten zu bemerken (s. 2.1.).

Aus Darst. II ist keine Abhängigkeit der Milzkapseldicke von dem Milzgewicht festzustellen.

Darst. III zeigt eine fortlaufende Dickenzunahme mit steigendem Alter, jedoch auch hier mit großen Schwankungsbreiten. Es scheint also ein Zusammenhang zwischen der Milzkapseldicke und dem Alter zu existieren.

Der Lage der Fälle "akute Splenomegalie" in Darst. III kann entnommen werden, daß bei akuter Milzvergrößerung eine Abnahme der Kapseldicke zu erwarten ist.

4.3.4. Um das Ansteigen der Milzkapseldicke mit wachsendem Alter genauer zu untersuchen, wurde ähnlich der Arbeit von Shibata/Hirota das Untersuchungsgut in Altersklassen aufgeteilt und von jeder Altersklasse das arithmetische Mittel, die einfache Streuung sowie die Standardabweichung des Mittelwertes bestimmt.

Es sei: x_i die Kapseldicke der Milz i.

n die Anzahl der in der jeweiligen Klasse vorkommenden Fälle.

ϵ_i die Differenz aus arithm. Mittel $\bar{x}$ und x_i .

Somit gelangen für die Errechnung von arithm. Mittel, einfacher Streuung s und Standardabweichung des Mittelwertes (= Mean Error) ME folgende Formeln zur Anwendung:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{n-1}}$$

$$ME = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{n(n-1)}} = s \cdot \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Tabelle II fasst die einzelnen Klassen zusammen, wobei die untersuchten Milzen die gleiche Numerierung wie in Tab. I behalten.

Tab. III gibt eine zusammenfassende Gegenüberstellung der einzelnen Klassen der eigenen Untersuchungen zu den Untersuchungen von Shibata/Hirota.

In der Darstellung IV werden die Ergebnisse der in Tab. II zusammengefaßten Klassen graphisch veranschaulicht. Ebenso wird in Darst. V verfahren, welche die Klassen der Untersuchungen von Shibata et. al.

graphisch aufzeigt. Schließlich werden durch Über-
einanderprojektion beider Untersuchungen in Darst. VI
die Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten sichtbar.

In Darst. VI sind die eigenen Untersuchungen mit
(—) gekennzeichnet, während die Ergebnisse von
Shibata et al. durch (— —) dargestellt werden.

Tabelle II

Altersklasse: bis 5 Jahre			Altersklasse: bis 5 Jahre		
Lfd. Nr.	Alter . (Jahre)	Milzkapsel- dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milzkapsel- dicke (μ)
7	0,20	11,7	104	0,7	18,0
20	0,1	20,3	105	0,2	15,8
22	0,18	16,5	110	0,06	19,5
24	3	27,8	111	0,12	15,7
33	0,38	22,5	112	0,11	10,5
39	0,01	11,3	114	0,6	27,7
41	0,2	19,5	118	1,3	25,5
44	0,7	30,0	123	1,07	31,5
45	3	46,5	124	0,45	20,25
46	0,05	19,5	130	0,43	19,5
60	0,7	18,8	132	0,03	14,2
68	0,18	11,3			
72	0,3	33,0	Anzahl n	=	27
80	0,2	21,7	arithm. Mittel	=	21,77
86	4	39,7	einf. Streuung	=	8,69
94	0,3	19,5	Mean Error	=	1,67

Tabelle II

Altersklasse:6 - 10 Jhr.			Altersklasse:16-20 Jhr.		
Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke(μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke (μ)
78	7	27,0	9	17	45,0
98	9	74,3	10	20	33,3
102	7	33,0	15	16	50,4
113	7	33,7	35	20	54,7
119	6	36,7	67	16	77,2
Anzahl n = 5 arithm. Mittel = 40,94 einf. Streuung = 18,98 Mean Error = 6,49			81	18	57,0
			117	17	49,5
			121	16	50,2
			128	16	76,5
			131	17	54,7
Altersklasse:11-15 Jhr.			133	16	103,5
			137	19	60,2
			147	18	90,0
62	14	34,5	Anzahl n = 13 arithm.Mittel = 63,25 einf. Streuung= 20,30 Mean Error 5,63		
115	12	29,3			
Anzahl n = 2 arithm. Mittel = 34,50 einf. Streuung = 7,35 Mean Error = 5,20					

Tabelle II

Altersklasse: 21-25 Jhr.			Altersklasse: 26-30 Jhr.		
Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke (μ)
18	23	31,5	3	27	55,8
52	24	35,2	5	29	45,9
55	23	89,2	11	26	56,7
56	23	79,5	19	26	111,8
75	21	22,5	25	26	39,0
89	24	69,0	30	26	69,8
90	25	75,0	47	29	102,7
93	21	37,5	51	27	86,2
95	22	52,5	54	28	34,0
99	25	57,7	58	26	87,0
100	24	45,7	66	26	94,5
103	22	49,5	85	27	49,5
109	25	33,7	92	27	58,5
126	22	90,0	107	30	70,5
127	23	45,0	125	28	72,0
134	22	78,0	148	30	50,2
140	21	77,2	150	30	99,7
Anzahl n	= 17		Anzahl n	= 17	
arithm. Mittel	= 56,98		arithm. Mittel	= 74,34	
einf. Streuung	= 21,58		einf. Streuung	= 22,09	
Mean Error	= 5,23		Mean Error	= 5,36	

Tabelle II

Altersklasse: 31-40 Jhr.			Altersklasse: 41-50 Jhr.		
Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke (μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz-kapsel-dicke (μ)
4	32	76,5	1	46	52,2
12	38	81,0	2	50	36,9
28	37	99,7	6	43	45,0
31	34	84,0	13	41	121,5
37	31	65,3	14	48	121,5
57	36	98,2	29	48	104,9
59	40	60,8	32	43	85,5
64	36	72,0	36	45	99,7
65	38	111,0	38	48	81,0
71	36	78,8	40	46	90,7
76	37	67,5	55	45	45,0
79	39	72,7	63	45	97,5
83	31	46,5	101	49	116,2
84	34	77,2	108	44	62,2
88	37	97,5	141	45	91,5
91	38	51,0	146	43	70,5
97	31	66,7			
129	33	77,9			
142	38	71,2			
143	35	78,8			
144	36	69,8			
145	34	64,5			
Anzahl n = 22			Anzahl n = 16		
arithm. Mittel = 77,85			arithm. Mittel = 82,61		
einf. Streuung = 11,54			einf. Streuung = 27,96		
Mean Error = 5,23			Mean Error = 6,99		

Tabelle II

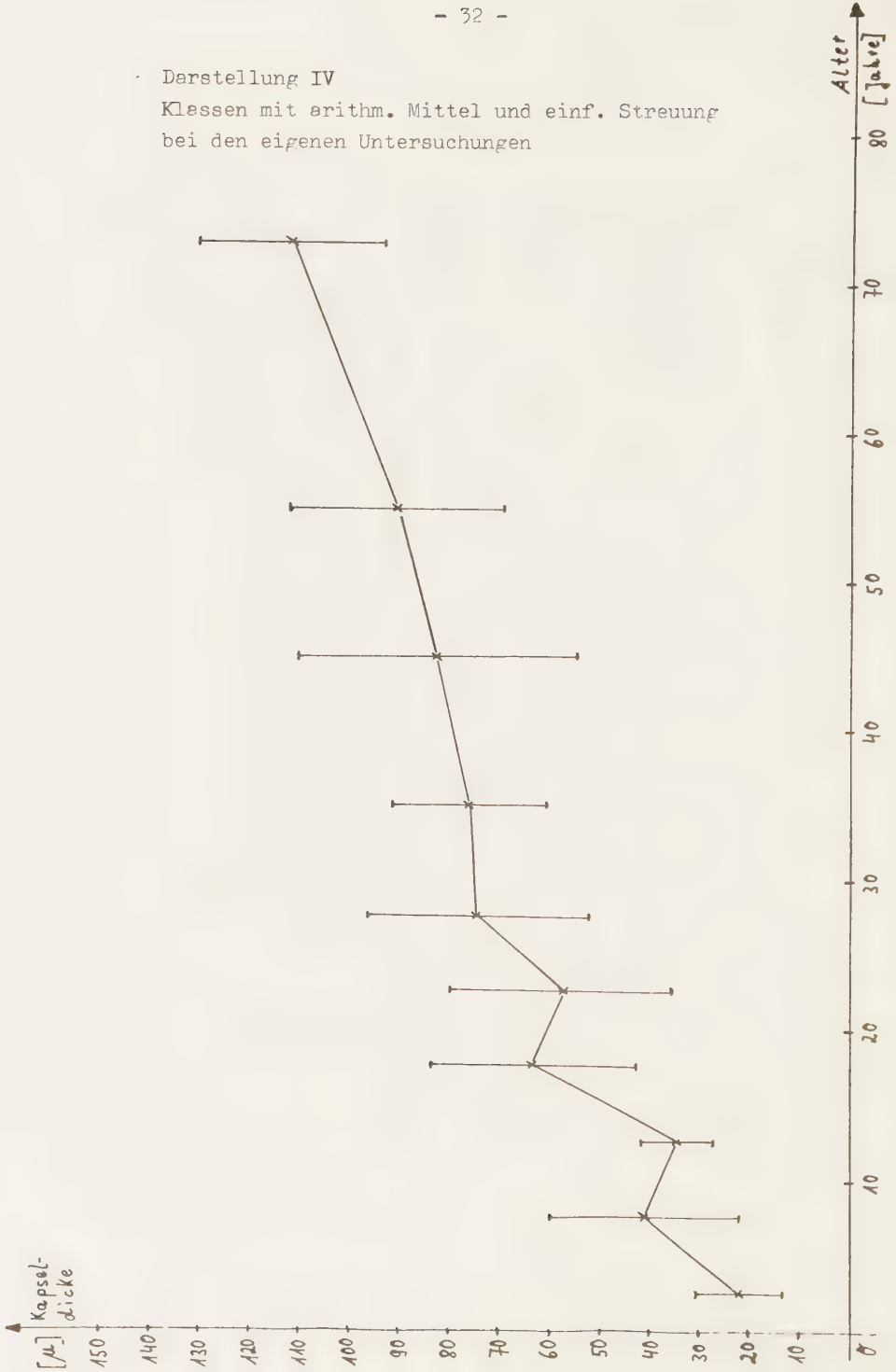
Altersklasse: 51-60 Jhr.			Altersklasse: über 61 Jhr.		
Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- kapsel- dicke(μ)	Lfd. Nr.	Alter (Jahre)	Milz- kapsel- dicke(μ)
23	55	79,5	8	84	118,8
27	55	72,8	16	86	128,7
34	58	112,5	17	72	93,8
48	59	84,0	21	72	116,3
62	58	85,5	26	71	136,4
74	56	132,0	42	62	110,3
77	55	111,0	43	63	91,5
96	52	81,7	49	67	148,5
106	53	81,0	50	62	104,2
116	51	75,7	61	82	115,5
122	55	121,5	69	61	87,0
136	57	58,5	70	63	124,5
138	58	81,7	73	75	130,5
			87	86	113,2
			120	79	118,5
			135	64	108,7
			139	61	72,0
			149	70	103,5
Anzahl n = 13			Anzahl n = 18		
arithm. Mittel= 90,57			arithm. Mittel= 112,33		
einf. Streuung= 21,56			einf. Streuung= 18,70		
Mean Error = 5,98			Mean Error = 4,41		

Tabelle III

Eigene Untersuchungen				Untersuchungen von Shibata/Hirota				
Anzahl der Fälle	Arithm. Mittel	einf. Streuung	Mean Error	Alterskl. in Jahren	Anzahl der Fälle	Arithm. Mittel	einf. Streuung	Mean Error
27	21,77	8,69	1,67	bis 5	36	22,22	9,16	1,53
5	40,94	18,98	8,49	6 - 10	15	49,87	9,54	2,47
2	34,50	7,35	5,20	11 - 15	13	53,85	10,77	2,98
13	63,25	20,30	5,63	16 - 20	32	66,56	13,83	2,45
17	56,98	21,58	5,23	21 - 25	58	69,98	12,12	1,59
17	74,34	22,09	5,36	26 - 30	41	77,56	16,79	2,62
22	75,85	15,54	3,33	31 - 40	101	80,77	16,46	1,64
16	82,61	27,96	6,99	41 - 50	103	90,86	21,38	2,11
13	90,57	21,56	5,98	51 - 60	127	100,27	17,38	1,54
18	112,33	18,70	4,41	über 61	124	110,71	22,40	0,18

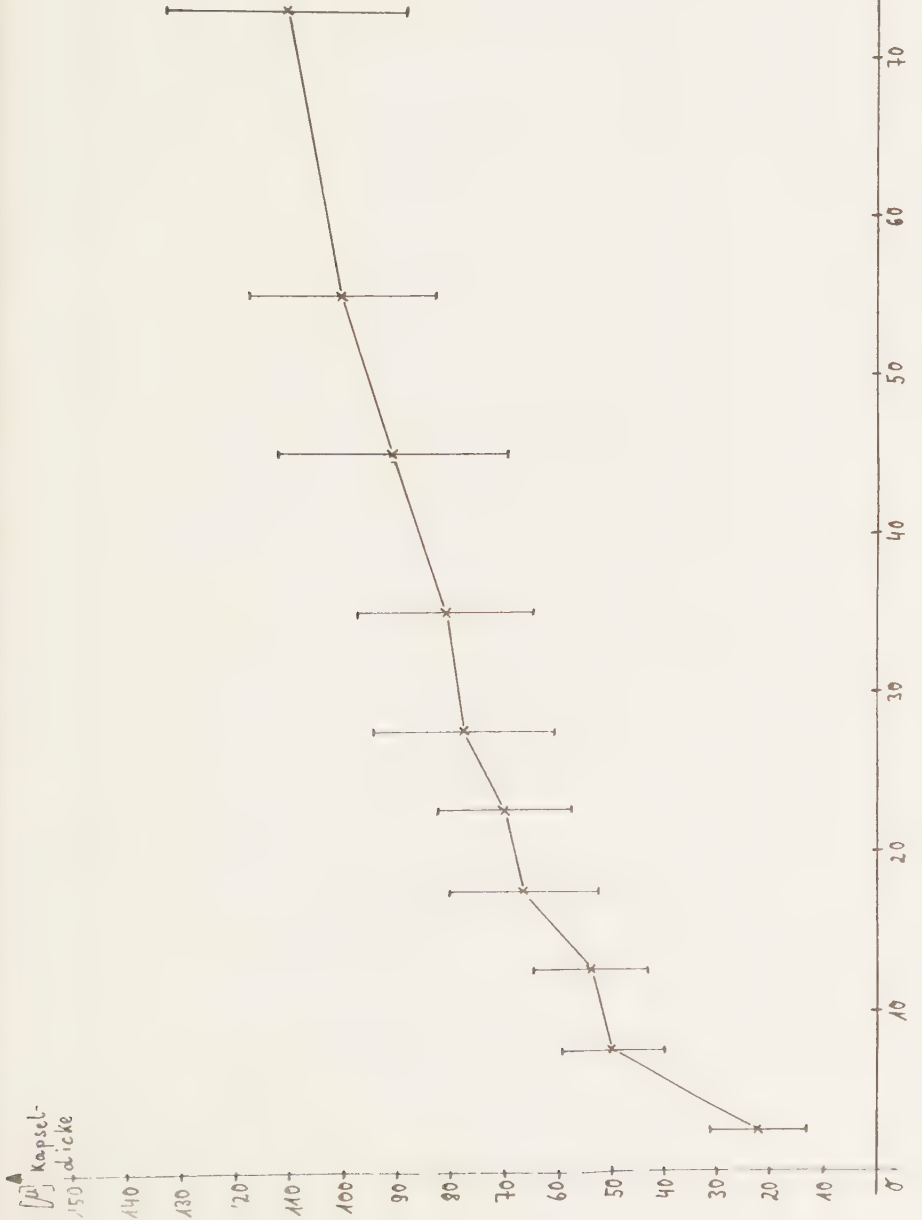
Darstellung IV

Klassen mit arithm. Mittel und einf. Streuung
bei den eigenen Untersuchungen



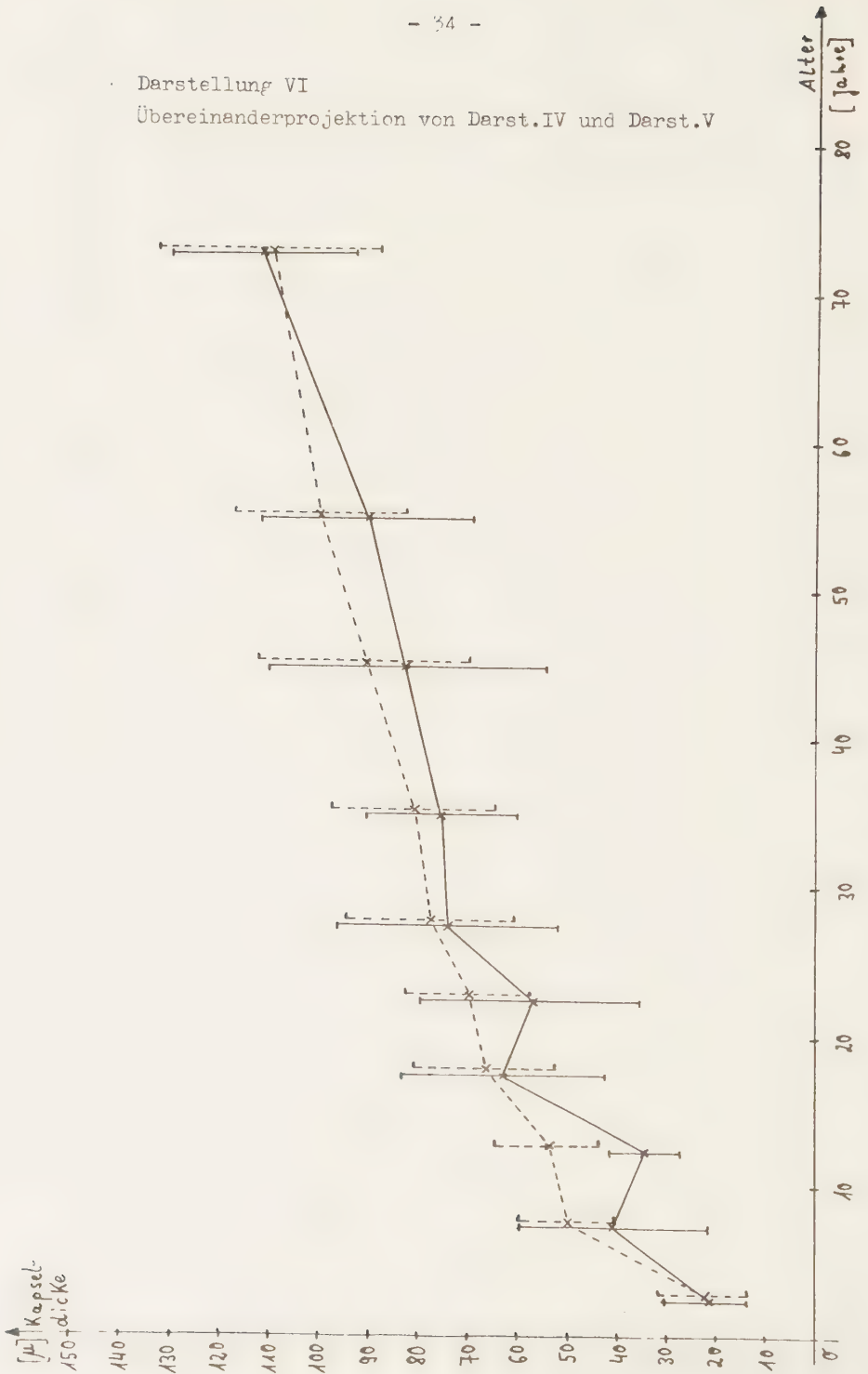
Darstellung V

Klassen mit arithm. Mittel und einf. Streuung
bei den Untersuchungen von Shibata/Hirota



Darstellung VI

Übereinanderprojektion von Darst.IV und Darst.V



Aus der Übereinanderprojektion beider Untersuchungen in Darstellung VI kann entnommen werden, daß

- die Mittelwerte ungefähr parallel verlaufen
- die Mittelwerte der eigenen Untersuchung immer etwas geringer sind
- die einfache Streuung der eigenen Untersuchung in fast allen Altersklassen größer ist
- unterschiedliches Ansteigen der Milzkapseldicke mit zunehmendem Alter vorliegt.

Da die Methoden für die Anfertigung der histologischen Präparate bei den beiden verglichenen Arbeiten nicht identisch sind, können hierin die Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse liegen. Bei den differierenden Mittelwerten ist zu berücksichtigen, daß sowohl die Mittelwerte der Untersuchung von Shibata/Hirota als auch die der eigenen Untersuchung um einen theoretischen Mittelwert schwanken. Diese Schwankung kommt mathematisch durch die Standardabweichung des Mittelwertes zum Ausdruck und ist von der Anzahl der untersuchten Fälle abhängig. Die größeren Werte der eigenen einfachen Streuung dürften auf die geringere Anzahl der Fälle zurückzuführen sein, ebenso wie die starke Abweichung der Werte aus der Altersklasse "11-15 Jahre" als eine Folge der wenigen untersuchten Fälle ($n = 2$) angesehen werden kann.

Es ergibt sich aus beiden Untersuchungen die Tatsache, daß die Milzkapseldicke bis etwa zum zwanzigsten Lebensjahr stärker ansteigt als darnach.

Ab dem zwanzigsten Lebensjahr erfolgt bis ins hohe Alter ein kontinuierliches Anwachsen der Milzkapseldicke.

4.3.2. Statistische Auswertung.

Bei der statistischen Auswertung wurden nur die Fälle mit einem Mindestalter von 16 Jahren berücksichtigt, da bei den einzelnen Klassen bis zu 15 Jahren die Stichprobenzahl insgesamt zu gering war (bezüglich der Klasse "bis 5 Jhr." siehe auch 3.1.), um ein aussagekräftiges Ergebnis für die Grundgesamtheit zu erhalten.

4.3.2.1. Die Regressionsfunktion gibt eine Aussage über die Abhängigkeit einer Zielgröße (hier: Milzkapseldicke) von einer Einflußgröße (hier: Alter). Die Regressionslinie zeigt also die Gesetzmäßigkeit, in welcher die Milzkapseldicke von dem Alter abhängt.

Es sei: x_i = Alter der untersuchten Person
 y_i = Kapseldicke der Milz der untersuchten Person
 n = Anzahl der untersuchten Personen.

Für die Regressionsfunktion werden folgende Größen benötigt:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 4600$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = 9244,5 \quad n = 116$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i = 34,66$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i = 79,69$$

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = 219\,790;$$

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 = 819\,269,37$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i = 401\,648,4$$

daraus errechnen sich folgende Größen:

$$S_{xx} = 37\,376,21; \quad S_{xy} = 35\,056,16; \quad S_{yy} = 82\,538,5$$

Die Parameter b_0 und b_1 der Regressionsgeraden $y = b_0 + b_1 \cdot x$ ergeben sich aus den Größen

$$b_1 = S_{xy} : S_{xx} = 0,937$$

$$\text{und } y = \bar{y} + b_1 \cdot (x - \bar{x})$$

$$y = 79,69 + 0,937 \cdot (x - 34,66)$$

Es berechnet sich für $b_0 = 42,52$ und für $b_1 = 0,937$

Damit lautet die Regressionsgerade:

$$\underline{y = 42,52 + 0,937x}$$

Diese Schätzfunktion gilt nur für den untersuchten Bereich $16 \leq x \leq 86$!

Für diese Schätzfunktion gilt nach der Formel

$$s^2 = \frac{S_{yy}}{n-2} \cdot \left(1 - \frac{S_{xy}^2}{S_{xx} \cdot S_{yy}} \right)$$

die Varianz $s^2 = 435,60$ und daraus

$$\underline{\text{die Streuung } s = 20,87}$$

4.3.2.2. Vertrauensbereiche.

Die Vertrauensbereiche für b_0 und b_1 errechnen sich aus folgenden Formeln:

$$\begin{aligned} b_0 - t_{0,05} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{S_{xx} + \frac{1}{n} \cdot (S_x)^2}{n \cdot S_{xx}}} &\leq b_0 \leq \\ &\leq b_0 + t_{0,05} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{S_{xx} + \frac{1}{n} \cdot (S_x)^2}{n \cdot S_{xx}}} \end{aligned}$$

in Abhängigkeit von Freiheitsgraden
(FG) = $n-2$

$$b_1 - t_{0,05} \cdot \frac{s}{\sqrt{S_{xx}}} \leq b_1 \leq b_1 + t_{0,05} \cdot \frac{s}{\sqrt{S_{xx}}}$$

$$\text{für } FG = n - 2$$

Dies ergibt mit einer statistischen Sicherheit von 95% für

$$b_0: 33,2 \leq b_0 \leq 51,84$$

$$b_1: 0,42 \leq b_1 \leq 1,15$$

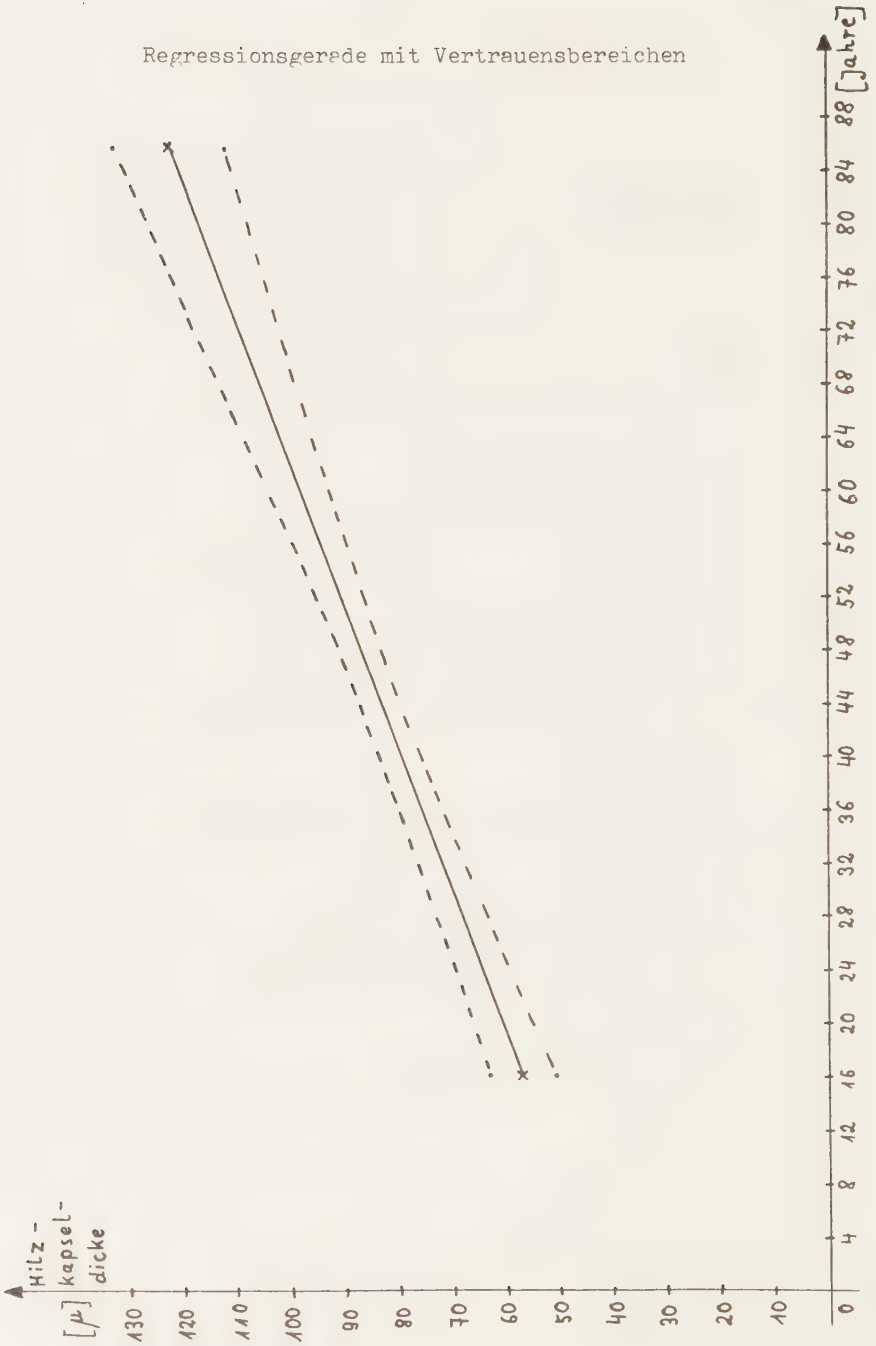
Der Vertrauensbereich für die Regressionsgerade, errechnet durch

$$y \pm t_{0,05} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 + \frac{n \cdot (x - \bar{x})^2}{S_{xx}}} \quad \text{für } FG = 2,$$

gilt nur im untersuchten Bereich $16 \leq x \leq 86$ und enthält mit der statistischen Sicherheit von 95% die Regressionsgerade.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die Regressionsgerade (—) mit den Vertrauensbereichen (---).

Regressionsgerade mit Vertrauensbereichen



4.3.2.3. Der Korrelationskoeffizient.

Mit dem Korrelationskoeffizienten r wird die Abhängigkeit der y -Werte von den x -Werten beschrieben.

Mit der Formel

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} = 0,631$$

wird gezeigt, daß zwischen x und y eine mittelstarke Korrelation vorliegt.

Bei Prüfung der Abweichung des Korrelationskoeffizienten r von Null wird mit

$$t = r \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = 8,683, \quad \text{FG} = 114,$$

aus der t -Verteilung bei zweiseitiger Abgrenzung eine statistische Sicherheit von 99,9% für den Korrelationskoeffizienten $r = 0,631$ ermittelt.

4.3.2.4. Zweiseitig abgegrenzter Toleranzbereich für y .

Es werden hierfür noch folgende Hilfsgrößen benötigt:

$$n' = \frac{r^2}{1 - \frac{n \cdot (x - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

$$K_T = r(n'; 1 - \gamma) \quad \text{v} \quad (n-2; 1 - \alpha).$$

Der Toleranzbereich $\hat{y} \pm K_T \cdot s$ enthält dann mit der Sicherheit $S = 1 - \alpha$ zumindest den Anteil $(1 - \gamma)$ der Verteilung von y .

Bei Entnahme der Zahlenwerte für $r(n; 1 - \gamma)$ und $v(n - 2; 1 - \alpha)$ aus den Tabellen wurde für $1 - \gamma = 0,90$ und $1 - \alpha = 0,95$ genommen.

Es errechnete sich:

$$\text{für } \underline{x = \bar{x} = 39,66} \quad n' = n; \quad K_T = 1,6517 \cdot 1,1258$$

$$\hat{y} \pm K_T \cdot s$$

$$\underline{\underline{\hat{y} \pm 38,807}}$$

$$\text{für } \underline{x = 16}$$

$$n' = 42; \quad K_T = 1,6643 \cdot 1,1258$$

$$\hat{y} \pm K_T \cdot s$$

$$\underline{\underline{\hat{y} \pm 39,103}}$$

$$\text{für } \underline{x = 86}$$

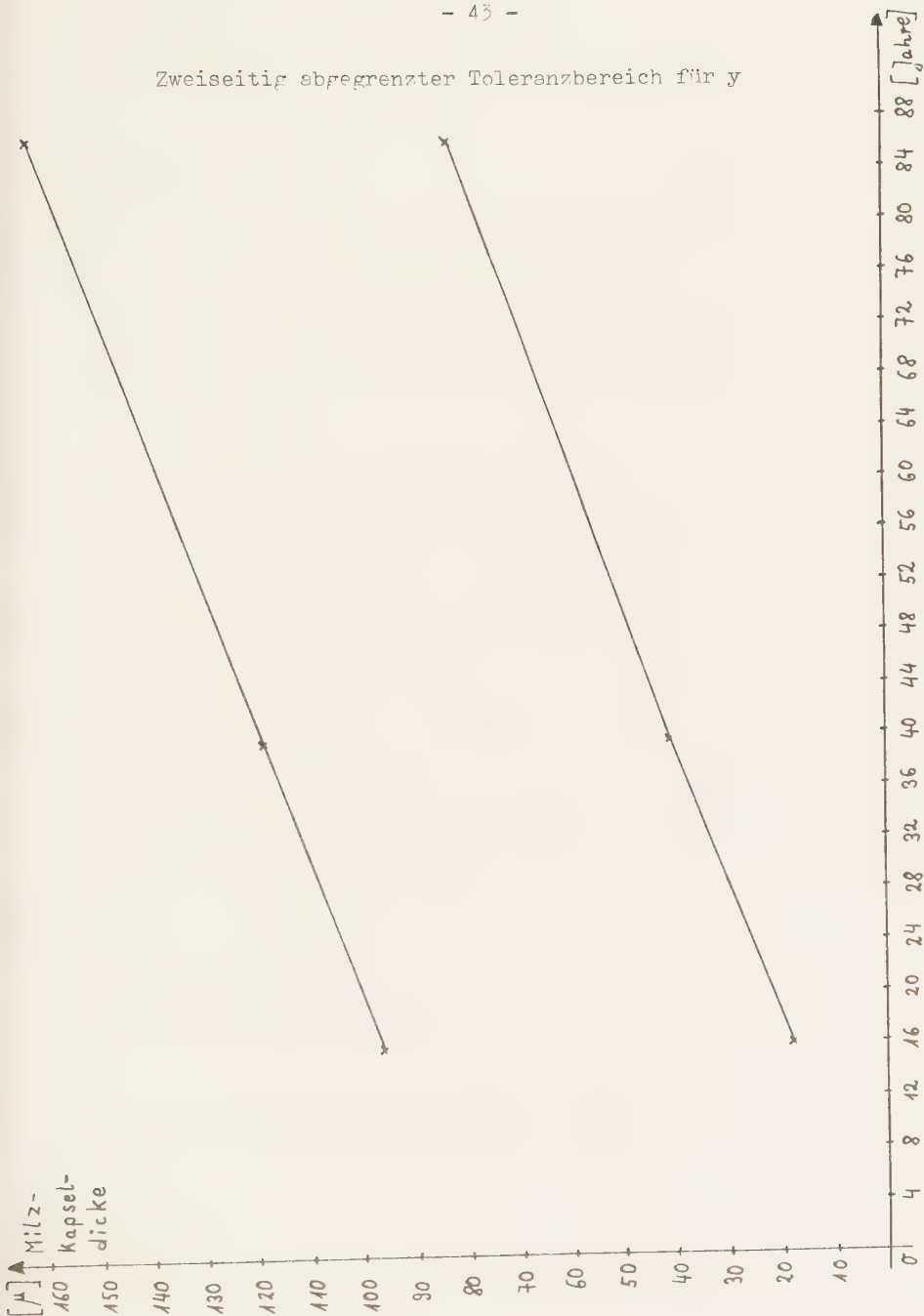
$$n' = 15; \quad K_T = 1,699 \cdot 1,1258$$

$$\hat{y} \pm K_T \cdot s$$

$$\underline{\underline{\hat{y} \pm 39,919}}$$

Durch den im folgenden Diagramm dargestellten Toleranzbereich wird angegeben, in welchem Bereich mit der vorgeschriebenen Sicherheit $1 - \alpha$ (hier 95%) der relative Anteil $1 - \gamma$ (hier 90%) der Gesamtheit y zu erwarten ist.

Zweiseitig abgegrenzter Toleranzbereich für y



5. Diskussion.

Bezüglich des Milzgewichtes konnte bei den eigenen Untersuchungen eine ähnliche Kurve (s. Darst. I) wie bei den Untersuchungen Hellmans wiedergefunden werden. Daraus ergibt sich ein Ansteigen des Milzgewichtes bis etwa zum 28. Lebensjahr mit nachfolgender, allmählicher Gewichtsabnahme bei Zunahme des Alters.

Weiterhin konnte die Vermutung bestätigt werden, daß die Milzkapsel bei akuter Splenomegalie eine geringere Dicke aufweist als andere Milzkapseln von Leichen gleichen Alters.

Da bei der Milz die Abnahme des lymphoretikulären Gewebes und der Ersatz durch kollagenes Bindegewebe die Hauptbefunde der Alterung darstellen (1.4.), läßt die Dickenzunahme der Milzkapsel eine Möglichkeit zur Altersbestimmung erkennen.

Hierbei muß in Betracht gezogen werden: Bei der Milz handelt es sich um ein Organ, welches einerseits großen Schwankungen bezüglich Form, Größe und Gewicht unterliegt, andererseits mehreren physiologischen Einflüssen hinsichtlich Größe und Gewicht ausgesetzt ist. Es kann angenommen werden, daß die Milzkapsel von diesen Schwankungen und Einflüssen nicht ausgenommen wird. Dies zeigt sich auch in der großen Schwankungsbreite der Milzkapseldicke innerhalb einer Altersstufe (s. Darst. III).

Darst. III und IV zeigen ein Anwachsen der Milzkapseldicke mit zunehmendem Alter, wobei das Dicken-

wachstum bis etwa zum 20. Lebensjahr stärker ausgeprägt ist als darnach.

Es mag Darst. IV die Möglichkeit der Altersschätzung aus der Kapseldicke unterstützen, jedoch muß bei dieser Darstellung berücksichtigt werden, daß die Werte der einfachen Streuung (= 1s-Werte) lediglich 68,3 % der Grundgesamtheit erfassen. Erst die dreifache Streuung beinhaltet 99,7 % der Grundgesamtheit.

Durch die statistische Auswertung der eigenen Ergebnisse kann in der Darstellung des zweiseitig abgegrenzten Toleranzbereiches die enorme Schwankungsbreite für eine Altersschätzung aufgrund einer erhaltenen Milzkapseldicke gezeigt werden. So ergeben sich mit der angeführten Sicherheit von 95 % und dem relativen Anteil von 90 % für eine Kapseldicke folgende Altersintervalle:

- a) Liegt die Kapseldicke y in dem Bereich $18,4\mu \leq y \leq 83,2\mu$, so gilt für das Alter x als untere Grenze der Anfang des untersuchten Bereichs = 16 Jhr. und als obere Grenze der jeweilige Schnittpunkt mit der Linie des Toleranzbereichs
z.B. $y = 50\mu \longrightarrow 16\text{Jhr.} \leq x \leq 49,5\text{Jhr.}$
- b) Bei einem Wert y im Bereich $83,2\mu \leq y \leq 96,6\mu$ gilt für das Alter der gesamte untersuchte Bereich $16\text{Jhr.} \leq x \leq 66\text{Jhr.}$
- c) Für einen y -Wert von mehr als $96,6\mu$ wird der Schnittpunkt mit der Linie des Toleranzbereichs

zur unteren Grenze und das Ende des untersuchten Bereiches zur oberen Grenze für das Alter x .

z.B. $y = 110\mu \longrightarrow 30,5\text{Jhr.} \leq x \leq 86\text{Jhr.}$

Ist bei einem abgelesenen Altersintervall für eine bestimmte Kapseldicke die eine Intervallsgrenze zugleich die Grenze des untersuchten Bereichs $16 \leq x \leq 86$, so kann das Alter der betreffenden Leiche jederzeit auch jenseits des untersuchten Bereichs liegen, nur kann darüber definitionsgemäß keine Aussage gemacht werden.

Wie aus den jeweiligen Formeln hervorgeht, werden sowohl die Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert (4.3.1.), als auch der Toleranzbereich (4.3.2.4.) durch die Anzahl n der untersuchten Fälle beeinflußt.

Folglich könnte versucht werden, durch Untersuchung einer größeren Zahl von Milzen ($n > 150$) sowohl die Streuung als auch den Toleranzbereich zu verringern. Dem muß entgegengehalten werden, daß nach den Darstellungen V und VI bei einer wesentlichen Vergrößerung von n (Shibata et al. untersuchten 650 Milzen) keine wesentliche Verringerung der einfachen Streuung resultiert.

Somit kann festgestellt werden:

Die Dicke der Milzkapsel steigt zwar mit zunehmendem Alter, aber die Werte streuen so stark, sodaß der weite Toleranzbereich für den Einzelfall ein zu großes Altersintervall zuläßt um eine Altersbestimmung durch die Milzkapseldicke durchführen zu können.

6. Zusammenfassung.

Nach einem Überblick über die Möglichkeiten der Altersbestimmung in Teil 1 wurde die Anatomie, Physiologie und Pathologie der Milz mit besonderer Berücksichtigung der Milzkapsel in Teil 2 besprochen.

Teil 3 zeigt die Kriterien für eine Probeentnahme sowie den Verlauf bis zu dem fertigen Präparat und dessen Messung.

Anschließend erfolgte eine tabellarische Aufstellung sämtlicher notwendiger Ergebnisse mit einer Untersuchung von eventuellen Abhängigkeiten, wobei ein Zusammenhang zwischen dem Alter und der Milzkapseldicke gefunden werden konnte.

Im darauffolgenden Abschnitt wurde diese Abhängigkeit genauer untersucht und durch eine Statistik in Zahlen ausgedrückt.

Die Diskussion aus Teil 5 ergab, daß aus der Milzkapseldicke das Alter nur mit einer großen Schwankungsbreite angegeben werden kann.

7. Literaturverzeichnis.

- 1) Altmann -Handbuch der allg. Pathologie,
 Bd. 6, Teil 4
 Springer Verlag, Berlin 1972
- 2) Breul -Methoden der Geschlechts-, Kör-
 perlängen- und Lebensaltersbe-
 stimmungen von Skeletbefunden
 Verlag Schmidt-Römhild
 Lübeck 1974
- 3) Burck -Histologische Technik
 Thieme Verlag, Stuttgart 1969
- 4) Dalitz -zit. nach Breul (2)
- 5) Doerr -Organpathologie Bd.1
 Thieme Verlag, Stuttgart 1974
- 6) Falter -Altersbestimmung an Zähnen zur
 Identifizierung unbekannter
 Toter
 Dissertationsschrift München
 1974
- 7) Gauer/Kramer/
 Jung -Physiologie des Menschen
 Bd.5: Blut
 Urban&Schwarzenberg, München
 1971

- | | |
|-----------------------------|---|
| 8) Graf/Hennings/
Stange | -Formeln und Tabellen der mathe-
matischen Statistik
Springer Verlag,Berlin 1966 |
| 9) Gustafson | -zit.nach Breul (2) |
| 10) Hellman | -zit.nach v. Herrath (12) |
| 11) Henke/Lubarsch | -Handbuch der speziellen path.
Anatomie u. Histologie
Bd.1,Teil 2
Springer Verlag,Berlin 1927 |
| 12) v. Herrath | -Bau und Funktion der normalen
Milz
de Gruyter&Co. Berlin 1958 |
| 13) Hirth | -zit. nach Mueller (22) |
| 14) Hofmann | -Die Struktur der Milzkapsel und
ihre funktionelle Bedeutung
aus Gegenbauers morph. Jb.
Bd.90,1949 |
| 15) Immich | -Medizinische Statistik
Schattauer Verlag,Stuttgart 1974 |
| 16)Jääskeläinen | -zit. nach Mueller (22) |

- 17) Kaufmann -Lehrbuch d. spez. path. Anatomie
Bd.1, Teil 1
de Gruyter & Co., Berlin 1955
- 18) Linder -Statistische Methoden
Birkhäuser Verlag, Basel 1964
- 19) Mc Kern/Stewart -zit. nach Mueller (22)
- 20) Möllendorf -Handbuch d. mikr. Anst.
d. Menschen, Bd.6, Teil 1
Springer Verlag, Berlin 1930
- 21) Möllendorf -Handbuch d. mikr. Anat.
d. Menschen, Bd.6, Teil 6
Springer Verlag, Berlin 1969
- 22) Mueller -Gerichtliche Medizin, Bd.1
Springer Verlag, Berlin 1975
- 23) Nedeshdin -Zur Frage der objektiven Alters-
bestimmung an lebenden Erwach-
senen mit der Genauigkeit von
1-3 Jahren im Durchschnitt
aus Dtsch. Z. ges. gerichtl.
Med. 6, 121, 1926
- 24) Nemeskéri -zit. nach Breul (2)

- 25) Romeis -Mikroskopische Technik
Oldenbourg Verlag, München 1968
- 26) Reich -Idee und Praxis der med.
Statistik
Huber Verlag, Bern 1964
- 27) Schmitt/Tamaska -Untersuchungen über die Ver-
knöcherung der Schädelnähte
unter besonderer Berücksichti-
gung der Frage der Altersbe-
stimmung aus
Z. f. Rechtsmed. 67, 230, 1970
- 28) Schrenz -zit. nach Mueller (22)
- 29) Shibata/Hirota - The thickness of capsule of
human spleen
Journal of Nara Medical Asso-
ciation, Vol. 13, No. 6, pp. 189-196
1962
- 30) Todd -zit. nach Mueller (22)
- 31) Waldeyer -Anatomie des Menschen, Teil 1
de Gruyter & Co., Berlin 1969

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor
Dr. Liebhardt für die Überlassung des Themas sowie
den Mitarbeitern des Instituts für die stets
freundliche Unterstützung meinen aufrichtigen Dank
auszusprechen.

Lebenslauf

Am 25.2.1950 wurde ich, Friedrich Konrad Meyer, in Oeslau (jetzt Rödentel), Kreis Coburg, geboren. Von 1956 bis 1960 besuchte ich die Volksschule in Wendelstein, Kreis Schwabach, und wechselte 1960 auf das Gymnasium in Nürnberg. Nach dem Besuch der Gymnasien in Nürnberg, Bad Windsheim und Pfarrkirchen legte ich im Juni 1970 in Pfarrkirchen die Reifeprüfung ab.

Ab 1. Juli 1970 leistete ich Grundwehrdienst bei der Bundeswehr in Kempten und Amberg.

Wegen der Zulassung zum Studium der Humanmedizin zum Sommersemester 1971 wurde ich vorzeitig aus der Bundeswehr am 10.4.1971 entlassen.

Während meines Studiums legte ich nach dem Wintersemester 1971/72 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und nach dem Sommersemester 1974 die ärztliche Vorprüfung ab.

Am 26. März 1976 heiratete ich die Studentin Frauke Elisabeth Buch aus Augsburg.

Nach dem Sommersemester 1977 beendete ich mein Studium mit dem Staatsexamen.

